

**ANALISIS HUBUNGAN SEBARAN LAHAN TERBANGUN DENGAN SUHU  
PERMUKAAN LAHAN DI KOTA TEGAL**

**NASKAH PUBLIKASI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1

Fakultas Geografi



Diajukan Oleh

MUHAMMAD AZIZ ROHMAN

E100191012

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI**

**FAKULTAS GEOGRAFI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS HUBUNGAN SEBARAN LAHAN TERBANGUN DENGAN  
SUHU PERMUKAAN LAHAN DI KOTA TEGAL**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh:

**MUHAMMAD AZIZ ROHMAN**

**E100191012**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

**Pembimbing,**



**Aditya Saputra S.Si., M.Sc., Ph.D.**

**NIDN. 0618018702**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

### **ANALISIS HUBUNGAN SEBARAN LAHAN TERBANGUN DENGAN SUHU PERMUKAAN LAHAN DI KOTA TEGAL**

**OLEH:**

**MUHAMMAD AZIZ ROHMAN**

**E100191012**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Geografi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Selasa, 27 Juli 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji :**

- 1. Aditya Saputra, S.Si., M.Sc.,  
Ph.D.  
(Ketua Dewan Penguji)**
- 2. Dra. Alif Noor Anna, M.Si.  
(Anggota I Dewan Penguji)**
- 3. Jumadi, S.Si., M.Sc., Ph.D.  
(Anggota II Dewan Penguji)**

  
( ..... )  
  
( ..... )  
  
( ..... )



**Dekan,**

  
**Jumadi, S.Si., M.Sc., Ph.D.**

**NIDN. 0626088003**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh oranglain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 10 Oktober 2021  
Penulis



**MUHAMMAD AZIZ ROHMAN**  
**E100191012**

# ANALISIS HUBUNGAN SEBARAN LAHAN TERBANGUN DENGAN SUHU PERMUKAAN LAHAN DI KOTA TEGAL

## INTISARI

Kota Tegal merupakan salah satu kota di Provinsi Jawa Tengah yang mengalami pembangunan dan peningkatan lahan terbangun seiring dengan kegiatan sosial ekonomi penduduknya. Salah satu efek dari pembangunan lahan terbangun adalah meningkatnya suhu permukaan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan lahan terbangun dengan suhu permukaan lahan di Kota Tegal. Penelitian ini menggunakan metode algoritma NDBI untuk mengekstraksi nilai indeks lahan terbangun dan algoritma SWA(*Split Window Algorithm*) untuk mengekstraksi data suhu permukaan lahan. Berdasarkan hasil pengolahan data PJ dan analisis SIG berupa citra landsat 8 dapat diidentifikasi perluasan kelas suhu 35,1 – 37,5°C di tahun 2020 dan peningkatan luas area lahan terbangun seluas 4,853 Km<sup>2</sup>. Hubungan antara sebaran lahan terbangun dan suhu permukaan lahan menunjukkan hubungan yang sangat kuat pada tahun 2014 dengan nilai korelasi sebesar 0.813 dan pada tahun 2020 menunjukkan hubungan yang kuat berdasarkan persamaan regresi korelasi dengan nilai sebesar 0.803. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan data PJ dan analisis SIG dapat memperjelas hubungan atau efek dari sebaran lahan terbangun terhadap sebaran suhu permukaan lahan di Kota Tegal.

Kata Kunci : LST, NDBI, SWA, Korelasi, Suhu, dan Lahan terbangun.

## ABSTRACT

*Tegal City is one of developed cities in Central Java Provinces. Build-up area is increasing along with people social-economic activities. One of the effect of urban developing is increasing. This study aims to map the distribution of land surface temperature and distribution of build-up area by using imagery data in 2014 and 2020 and to determine correlation between build-up area and land surface temperature at Tegal Cities. This study uses NDBI(Normalized Difference Build-Up Index) algorithm for build-up area value extraction and SWA(Split Window Algorithm) for land surface temperature extraction. From the processing of RS data and the results of GIS analysis from landsat imagery it is shown that temperature class 35,1 – 37,5°C is expanding in and build-up area is increasing at 4,853 Km<sup>2</sup> in 2020. The correlation between the distribution of built-up land and land surface temperature shows a very strong correlation in 2014 with a correlation value of 0.813 and in 2020 is strong based on the correlation regression equation with correlation value of 0.803. The results of this study also present that the use of RS data and GIS analysis can clarify the effect of the distribution of built land on the distribution of land surface temperature at Tegal City.*

*Keywords: LST, NDBI, SWA, Correlation, Temperature, Build-up Area.*

## 1. Pendahuluan

Pembangunan perkotaan atau urbanisasi memberi berbagai dampak bagi kehidupan manusia, baik dampak baik maupun dampak yang buruk. Dampak yang baik tersebut dapat berupa kota menjadi tempat penduduk untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Selain memberi dampak yang baik, pembangunan kota berdampak buruk bagi lingkungan, disebabkan oleh produksi polusi oleh gas CO<sub>2</sub> yang mempengaruhi perubahan sifat-sifat fisik dan kimia atmosfer, dan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap perubahan

iklim dan cuaca lokal seperti peningkatan suhu udara perkotaan (Bazrkar et al., 2015; Liu et al., 2015; Martínez-Zarzoso dan Maruotti, 2011). Salah satu dampak dari peningkatan suhu perkotaan adalah munculnya fenomena *urban heat island* atau *UHI*. *UHI* merupakan bagian dari fenomena pulau panas yang terjadi di daerah perkotaan, dan disebabkan oleh lokasi yang terisolasi (kondisi berbeda) dengan lokasi atau suhu udara lebih tinggi dari pada daerah sekitarnya yang diukur secara langsung (American Meteorological Society, 2014). *UHI* menyebabkan perubahan kualitas udara, berdampak pada kesehatan manusia, penggunaan energi hingga perubahan iklim (Lai dan Cheng, 2009) dan mempengaruhi sistem pertanian dalam jarak radius 10 kilometer dari perkotaan hingga perubahan pada curah hujan (Streutker, 2002).

Kota Tegal merupakan salah satu kota di Provinsi Jawa Tengah yang mengalami pembangunan yang terus mengalami kenaikan setiap tahunnya. Dinamika pembangunan lahan terbangun di Kota Tegal dalam kurun waktu 10 tahun yaitu tahun 2009 hingga 2019 mengalami kenaikan, sehingga konversi lahan dari bukan lahan terbangun menjadi lahan terbangun pun tidak dapat dihindari. pada tahun 2009 luas lahan sebagai bangunan sebesar 1721.97 hektar, terhitung sepuluh tahun kemudian yaitu pada tahun 2019 luas lahan sebagai bangunan naik sebesar 2692.08 hektar dengan pertambahan luas wilayah sebesar 970.11 hektar dalam kurun waktu sepuluh tahun. Selaras dengan pertumbuhan lahan terbangun yang terdapat di Kota Tegal, terjadi penurunan luas lahan pertanian pada kota tersebut. Pada tahun 2009 luas lahan pertanian di Kota Tegal seluas 892.55 hektar, kemudian pada tahun 2014 turun menjadi 756.9 hektar, dan pada tahun 2019 tercatat luas penutuplahan berupa lahan pertanian sebesar 658 hektar. Selain lahan terbangun, terjadi peningkatan pula terhadap suhu udara di Kota Tegal. berdasarkan data bersumber dari Badan Pusat Statistik Kota Tegal tahun 2009, 2014, dan 2019 tercatat bahwa, suhu udara maksimum di Kota Tegal pada tahun 2009, 2014, dan 2020 berturut-turut yaitu sebesar 31,2°C, 31,6 °C dan 32,9°C, sedangkan suhu udara rata-rata yaitu berturut-turut sebesar 27,4 °C, 27,8 °C, dan 28 °C. sedangkan untuk suhu terendah yaitu sebesar 24,40 °C, 24,9 °C, dan 23,2 °C.

Dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh berupa pengolah citra Landsat dapat diketahui distribusi perubahan tutupan lahan berupa lahan terbangun dengan suhu permukaan lahan yang menyebabkan fenomena UHI di wilayah Kota Tegal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran lahan terbangun dan suhu permukaan lahan di Kota Tegal beserta hubungan antara kedua variabel tersebut, dan secara spesifik judul penelitian ini adalah **“Analisis Hubungan Sebaran Lahan Terbangun Dengan Suhu Permukaan Lahan Di Kota Tegal”**.

## 2. Metode

Metode penelitian adalah langkah-langkah ilmiah yang dilakukan dalam penelitian untuk memperoleh data dengan suatu tujuan. metode penelitian berisi mengenai alat dan bahan penelitian, tahap penelitian, metode analisis data.

### 2.1 Alat dan bahan

#### 2.1.1 Alat

1. ArcGis 10.5.
2. Google Earth
3. Alat tulis.
4. Microsoft Excel.

#### 2.1.2 Bahan

1. Citra Landsat 8 saluran 4, 5 dan 6, dan sensor TIRS (saluran 10 dan 11) wilayah perekaman sebagian Jawa Tengah tahun 2014.
2. Citra Landsat 8 OLI saluran 4, 5 dan 6, dan dan sensor TIRS (saluran 10 dan 11) wilayah perekaman sebagian Jawa Tengah tahun 2020.
3. Data shapefile batas administrasi Kota Tegal

### 2.2 Tahap Penelitian

#### 2.2.1 Koreksi Radiometrik

$$L\lambda = ML * Q_{cal} + AL \dots\dots\dots(1)$$

$$ESUN = (\pi * d^2) * RADIANCE\_MAXIMUM / REFLECTANCE\_MAXIMUM \dots(2)$$

$$L_p = ML * DN_{min} + AL - 0.01 * ESUN\lambda * \cos\theta_z / (\pi * d^2) \dots\dots\dots(3)$$

$$\rho\lambda = [\pi * (L\lambda - L_p) * d^2] / (ESUN\lambda * \cos\theta_z) \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

$L\lambda$  : Spectral radiance ( $W/(m^2 * sr * \mu m)$ )

$ML$  :  $RADIANCE\_MULT\_BAND\_X$

$AL$  :  $RADIANCE\_ADD\_BAND\_X$

$Q_{cal}$  : Nilai piksel (DN).

$ESUN$  : Solar exo-atmospheric irradiance

$\pi$  :  $(22/7)$

$d$  :  $Earth\_Sun\_Distance$  dapat dilihat di metadata

$L_p$  : Path Radiance

$DN_{min}$  :  $QUANTIZE\_CAL\_MIN\_BAND\_X$

$\theta_z$  :  $90 - Sun\_Elevation$

$\rho\lambda$  : Nilai reflektan panjang gelombang  
 $L\lambda$  : *Spectral radiance* ( $W/(m^2 * sr * \mu m)$ )  
 $L_p$  : *Path Radiance*

## 2.2.2 Pemotongan Citra

### 2.2.3 NDVI

$$NDVI = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED)} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

*NIR* : *Near Infrared*/inframerah dekat (saluran 5)

*RED* : *band* merah (saluran 4)

### 2.2.4 LSE

$$FVC = \left( \frac{(NDVI - NDVI_{soil})}{(NDVI_{veg} - NDVI_{soil})} \right)^2 \dots \dots \dots (6)$$

$$LSE = \varepsilon_{s-x} * (1 - FVC) + \varepsilon_{v-x} * FVC \dots \dots \dots (7)$$

$$m = (LSE \text{ Band } 10 + LSE \text{ Band } 11) / 2 \dots \dots \dots (8)$$

$$\Delta\varepsilon = LSE \text{ Band } 10 - LSE \text{ Band } 11 \dots \dots \dots (9)$$

Keterangan:

*FVC* : *Fractional Vegetation Cover*.

*NDVI* : Nilai *NDVI* yang telah diperoleh.

*NDVI<sub>soil</sub>* : 0,15 (Jiménez-Muñoz, et al 2009, dalam Fawzi & Jatmiko, 2018)

*NDVI<sub>veg</sub>* : Nilai *NDVI* untuk vegetasi (nilai tertinggi *NDVI*)

*LSE* : *Land Surface Emisivity*

*FVC* : Nilai *FVC* yang diperoleh

$\varepsilon_{s-x}$  : Emisivitas tanah saluran x

$\varepsilon_{v-x}$  : Emisivitas vegetasi saluran x

*m* : Rata-rata nilai *LSE*

$\Delta\varepsilon$  : Selisih nilai *LSE Band 10* dan *Band 11*

**Tabel 1.** Nilai Emisivitas Band 10 dan Band 11

Emisivitas	<i>Band 10</i>	<i>Band 11</i>
$\varepsilon_v$	0,987	0,989
$\varepsilon_s$	0,971	0,977

(Rajeshwari dan Mani, 2014)

### 2.2.5 Brightness Temperature(BT)

$$TB = \frac{K_2}{\ln\left(\left(\frac{K_1}{L\lambda^n}\right)+1\right)} \dots \dots \dots (10)$$



Keterangan :

TB : Brighness Temperature (suhu kecerahan) ( $^{\circ}\text{K}$ )

$L\lambda''$  : ToA Spektral Radiance terkoreksi

K2 : K2\_Constant\_Band\_X di metadata

K1 : K1\_Constant\_Band\_X di metadata

## 2.2.6 Suhu Permukaan Lahan (LST)

$$LST = (TB10 + C1(TB10 - TB11) + C2(TB10 - TB11)^2 + C0 + (C3 + C4W)(1 - m) + (C5 + C6W)\Delta\varepsilon) - 273,15 \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan :

LST : Land Surface Tempereture ( $^{\circ}\text{C}$ )

$C0 - C6$  : Split Window Coefficient

TB10 : Nilai brightness temperature band 10.

TB11 : Nilai brightness temperature band 11.

$m$  : Nilai rata-rata LSE (Mean of LSE)

$W$  : Atmospheric Water Vapour Content = 0,0013 (Latif, 2013)

$\Delta\varepsilon$  : Selisih nilai LSE band 10 dan LSE band 11

**Tabel 2** Koefisien Split Window

Konstanta	Nilai
C0	-0,268
C1	1,378
C2	0,183
C3	54,300
C4	-2,238
C5	-129,200
C6	16,400

(Rajeshwari dan Mani, 2014)

**Tabel 3** Klasifikasi Nilai Suhu

Kelas	Rentang Nilai Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )
1	15,1 – 17,5
2	17,6 – 20,0
3	20,1 – 22,5
4	22,6 – 25,0
5	25,1 – 27,5
6	27,6 – 30,0
7	30,1 – 32,5
8	32,6 – 35,0
9	35,1 – 37,5
10	37,6 – 40,0
11	40,1 – 42,5
12	42,6 – 45,0

(Rajeshwari dan Mani, 2014)

## 2.2.7 NDBI

$$NDBI = \frac{(SWIR - NIR)}{(SWIR + NIR)} \dots\dots\dots(12)$$

Keterangan :

SWIR : Short Wave Infrared (saluran 6)

*NIR* : *Near Infrared*/inframerah dekat (saluran 5)

### 2.2.8 UHI

$$UHI = T - (\mu + 0,5\alpha) \dots\dots\dots(13)$$

Keterangan:

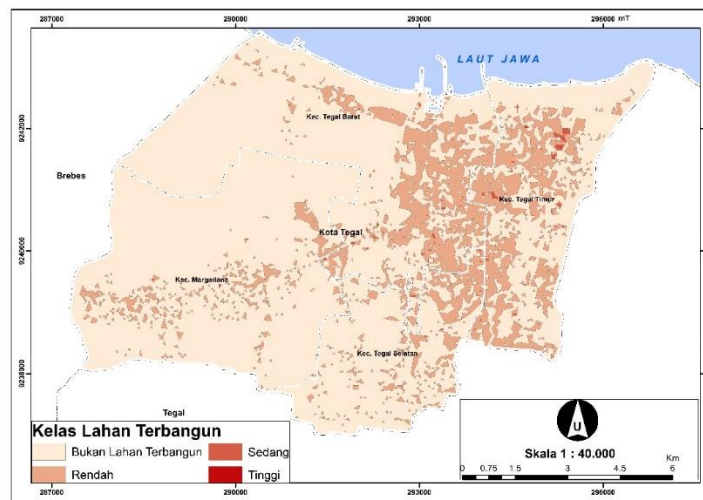
T : LST

$\mu$  : Suhu rata-rata LST

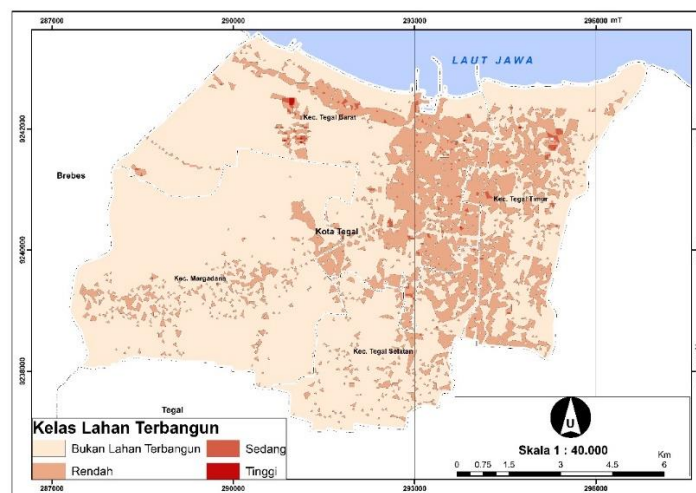
$\alpha$  : *Standar Deviasi* hasil T

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Sebaran Lahan Terbangun



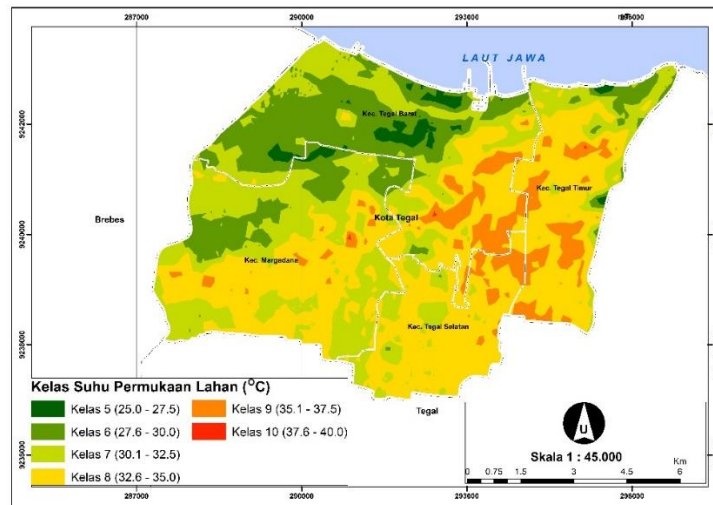
**Gambar 1** Sebaran Lahan Terbangun Kota Tegal Tahun 2014



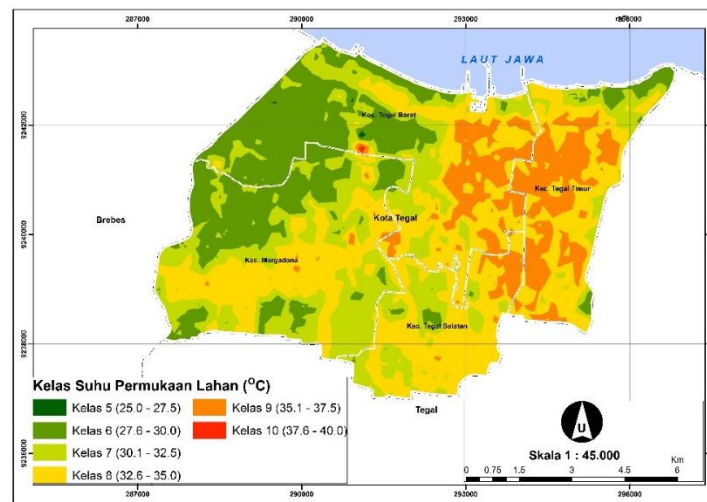
**Gambar 2** Sebaran Lahan Terbangun Kota Tegal Tahun 2020

Sebaran nilai *ndbi* pada tahun 2014 dan tahun 2020 memiliki nilai yang bervariasi. *Ndbi* pada penelitian ini diklasifikasikan dalam empat kelompok, yaitu kelas non lahan terbangun ( $<0$ ), kelas rendah ( $0 - 0.1$ ), kelas sedang ( $0.1 - 0.2$ ), dan kelas tinggi ( $>0.2$ ). Klasifikasi *ndbi* tersebut digambarkan dalam Peta *NDBI* pada gambar 3.1, dengan menggunakan simbologi warna merah. Simbologi warna merah digambarkan secara bertingkat atau gradasi, semakin pekat warna merah maka konsentrasi indeks lahan terbangun akan semakin tinggi dan sebaliknya. Berdasarkan hasil pengolahan data citra satelit landsat 8, setiap kecamatan di Kota Tegal terdapat lahan terbangun dengan jumlah luasan yang berbeda-beda. Pada tahun 2014 sebaran lahan terbangun dengan luas tertinggi yaitu terdapat pada Kecamatan Tegal Barat seluas  $2,68 \text{ Km}^2$ , dan luas lahan terbangun yang paling rendah terdapat di Kecamatan Margadana seluas  $0,76 \text{ Km}^2$ . Apabila diurutkan dari luas yang terendah ke yang tertinggi yaitu Kecamatan Margadana seluas  $0,76 \text{ Km}^2$ , Kecamatan Tegal Selatan seluas  $0,95 \text{ Km}^2$ , Kecamatan Tegal Timur seluas  $2,46 \text{ Km}^2$ , dan Kecamatan Tegal Barat seluas  $2,68 \text{ Km}^2$ . Luas lahan terbangun di masing-masing Kecamatan di Kota Tegal berdasarkan pengolahan data citra Landsat mengalami peningkatan dari segi luas di tahun 2020. Pada tahun 2020 sebaran lahan terbangun dengan luas tertinggi yaitu terdapat pada Kecamatan Tegal Barat seluas  $4,04 \text{ Km}^2$ , dan luas lahan terbangun yang paling rendah terdapat di Kecamatan Margadana seluas  $1,86 \text{ Km}^2$ . Urutan luas lahan terbangun dari yang terendah ke yang tertinggi di tahun 2020 sama dengan tahun 2014 tetapi dengan besaran luas yang lebih tinggi dari tahun 2014. Apabila diurutkan dari luas yang terendah ke yang tertinggi yaitu Kecamatan Margadana seluas  $1,86 \text{ Km}^2$ , Kecamatan Tegal Selatan seluas  $2,12 \text{ Km}^2$ , Kecamatan Tegal Timur seluas  $3,67 \text{ Km}^2$ , dan Kecamatan Tegal Barat seluas  $4,04 \text{ Km}^2$ . Indeks lahan terbangun mengalami perubahan disebabkan oleh faktor-faktor tertentu yang mendorong berubahnya lahan non terbangun menjadi lahan terbangun. Salah satu faktor yang mempengaruhi berubahnya lahan non terbangun menjadi lahan terbangun adalah kegiatan ekonomi masyarakat. Hal tersebut mendorong masyarakat untuk memanfaatkan lahan untuk digunakan sebagai industri, akses jalan dan lain-lain sehingga kemudian terjadi alih fungsi lahan.

### 3.2 Suhu Permukaan Lahan(LST)



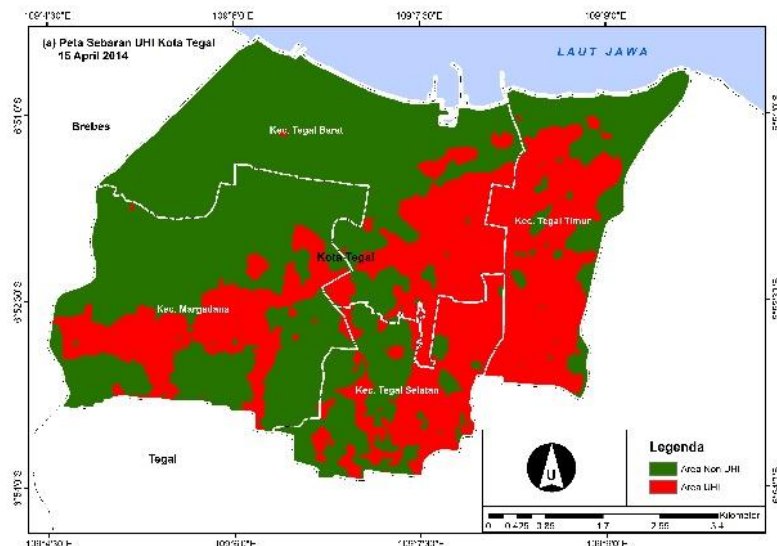
**Gambar 3** Sebaran Suhu Permukaan Lahan Kota Tegal Tahun 2014



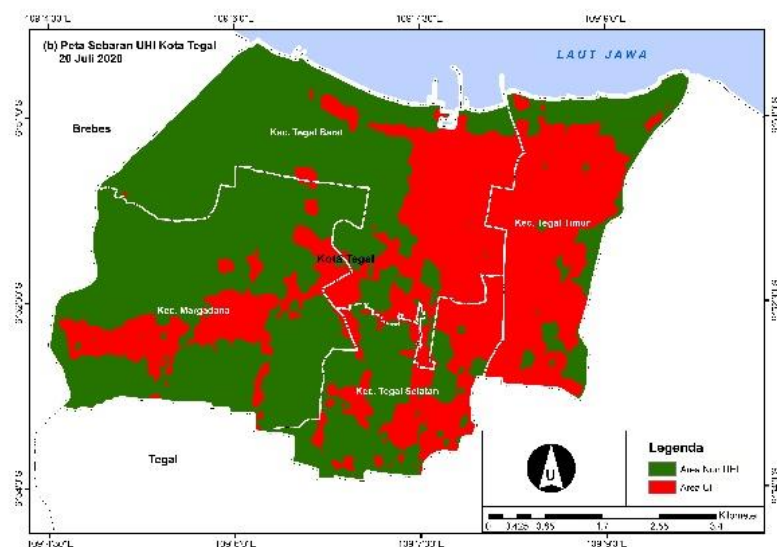
**Gambar 4** Sebaran Suhu Permukaan Lahan Kota Tegal Tahun 2020

Sebaran nilai suhu permukaan lahan pada tahun 2014 dan tahun 2020 memiliki nilai yang bervariasi. Suhu permukaan lahan pada penelitian ini menggunakan klasifikasi kelas suhu yang digunakan oleh Rajeshwari dan Mani pada tahun 2014. Pada tahun 2014 dan 2020 Kelas suhu yang terdapat di Kota Tegal yaitu kelas 5 hingga kelas 10. Masing-masing kelas yaitu kelas 5 ( $25.1 - 27.5$  °C), kelas 6 ( $27.6 - 30.0$  °C), kelas 7 ( $30.1 - 32.5$  °C), kelas 8 ( $32.6 - 35.0$  °C), kelas 9 ( $35.1 - 37.5$  °C), dan kelas 10 ( $37.6 - 40.0$  °C). Kondisi suhu permukaan lahan pada 15 April 2014 didominasi oleh kelas VII dengan rentang nilai *LST*  $32.6 - 35.0$  °C yang mencakup wilayah seluas  $16.140 \text{ Km}^2$  atau sebesar 41% dari total luas wilayah Kota Tegal, dan nilai *LST* dengan luas paling rendah berupa suhu permukaan lahan kelas X yaitu  $37.6 - 40.0$  °C dengan luas wilayah diliputi sebesar  $0.009 \text{ Km}^2$  atau sebesar 0.002% dari total luas wilayah Kota Tegal. Kondisi suhu permukaan lahan pada 20 Juli 2020 didominasi oleh kelas VII dengan rentang nilai *LST*  $32.6 - 35.0$

$^{\circ}\text{C}$  yang mencakup wilayah seluas  $13.275 \text{ Km}^2$  atau sebesar 33% dari total luas wilayah Kota Tegal, dan nilai *LST* dengan luas paling rendah berupa suhu permukaan lahan kelas V yaitu  $25.1 - 27.5 ^{\circ}\text{C}$  dengan luas wilayah diliputi sebesar  $0.914 \text{ Km}^2$  atau sebesar 2.33% dari total luas wilayah Kota Tegal.



**Gambar 5** Peta UHI Kota Tegal Tahun 2014 (Penulis, 2021)

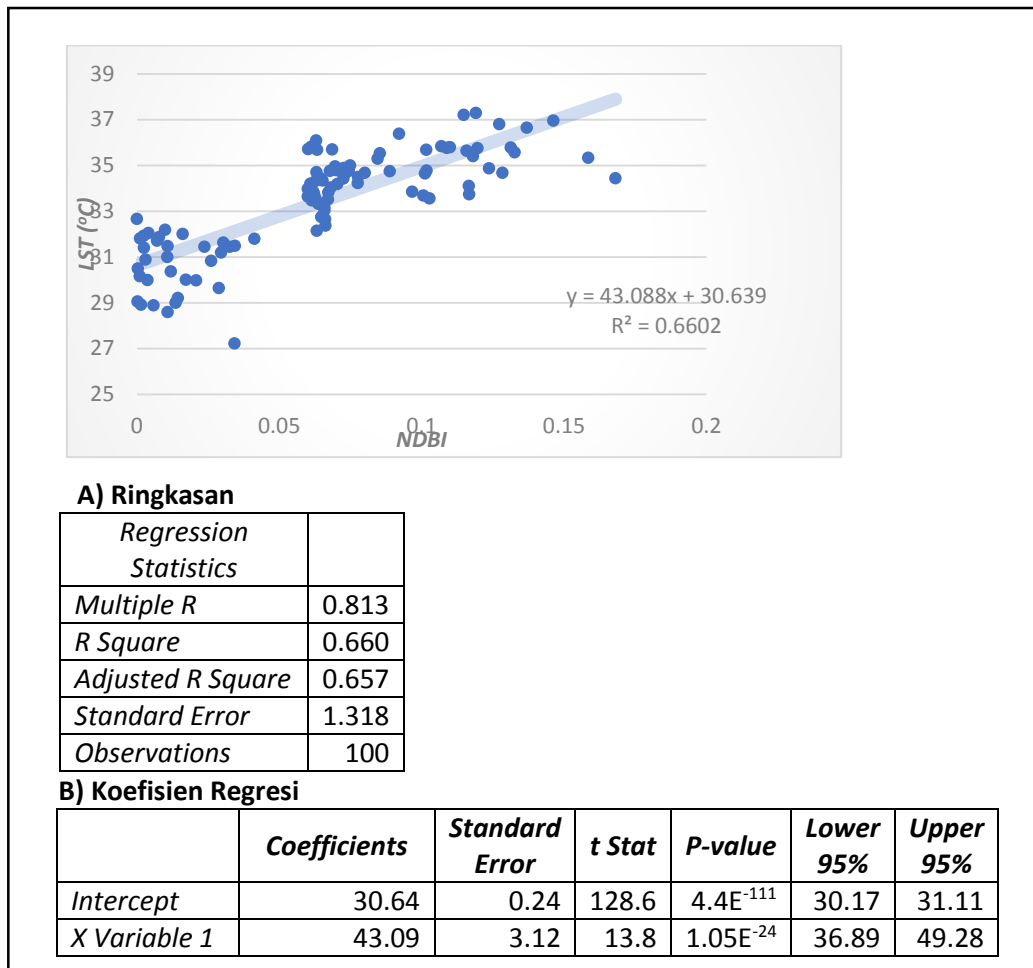


**Gambar 6** Peta UHI Kota Tegal Tahun 2020 (Penulis, 2021)

Nilai *uhi* diperoleh dari pengolahan data *lst* lebih lanjut, yaitu dengan melibatkan nilai maksimum, rata-rata, dan nilai standar deviasi dari pengolahan *lst*. Hasil dari pengolahan dengan melibatkan nilai tersebut maka akan diperoleh nilai ambang batas untuk memperoleh nilai *uhi*. Nilai suhu yang berada diatas ambang batas *uhi* maka akan dikategorikan sebagai *uhi*, dan apabila nilai *lst* dibawah ambang batas nilai *uhi* maka akan dikategorikan sebagai non *uhi*. Pada tahun 2014, berdasarkan pengolahan *lst* diperoleh nilai ambang batas *uhi* yaitu  $33,26 ^{\circ}\text{C}$ , sedangkan pada tahun 2020 nilai ambang batas *uhi*

yaitu 33,4 °C. Secara umum, fenomena *uhi* yang terdapat pada data tahun 2014 dan tahun 2020 berada pada wilayah dengan keberadaan lahan terbangun yang tinggi yaitu pada wilayah Kecamatan Tegal Timur, dan sebagian Kecamatan Tegal Barat.

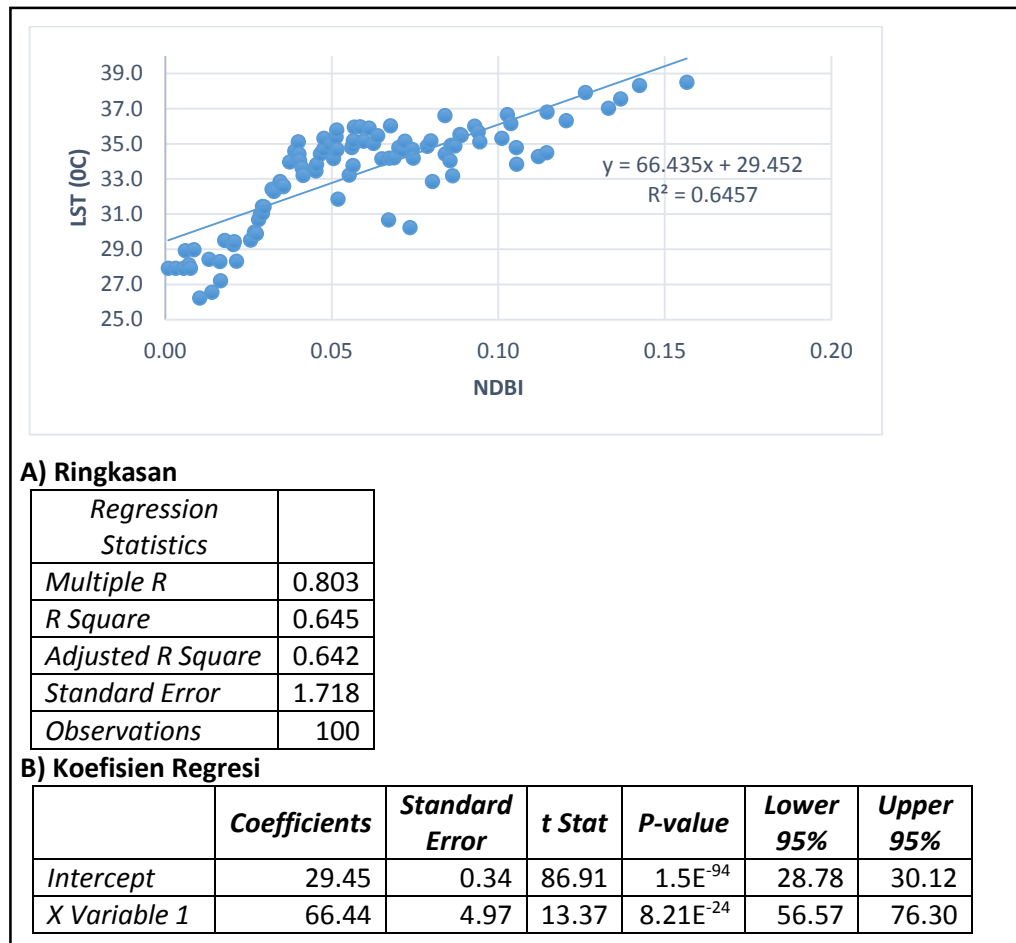
### 3.3 Hubungan Lahan Terbangun dengan Suhu Permukaan Lahan



**Gambar 7** Grafik dan Tabel Korelasi NDBI dan LST Kota Tegal 15 April 2014 (Penulis, 2021)

Persamaan regresi antara *ndbi* terhadap *lst* adalah  $y = 43.088x + 30.639$ . nilai konstatnta a pada persamaan tersebut yaitu sebesar +30, 369 yang berarti bahwa jika nilai *ndbi* bernilai 0 maka nilai *lst* adalah sebesar konstanta tersebut. sedangkan nilai koefisien b yaitu sebesar 43,088 yang berarti bahwa terdapat pengaruh positif *ndbi* terhadap *lst*, atau apabila nilai indeks lahan terbangun semakin tinggi maka nilai *lst*/suhu permukaan lahan akan semakin tinggi pula. Pola linear yang berbentuk memanjang ke atas yang terdapat pada grafik hubungan antara *ndbi* dan *lst* menunjukkan hubungan diantara keduanya berbanding lurus dan bersifat positif. Nilai koefisien korelasi antara *ndbi* dan *lst* di Kota Tegal pada tahun 2014 ditunjukkan pada *multiple R* yaitu sebesar 0.813 atau 81.3% yang termasuk pada kelas sangat kuat. Nilai determinasi *ndbi* terhadap *lst* yaitu sebesar 0.660

atau 66% yang termasuk kategori kuat ditunjukkan oleh nilai *R Square*. Nilai determinasi tersebut menunjukkan bahwa nilai *ndbi* dapat mendeskripsikan kondisi *lst* di Kota Tegal sebesar 66%, dengan sisa sebesar 34% dipengaruhi oleh variabel-variabel lainnya yang tidak dapat dijelaskan dalam model tersebut. nilai *p-value* pada tabel tersebut sebesar  $1.05 \times 10^{-24}$  memiliki nilai lebih kecil dari 0.05. Nilai koefisien *ndbi* bernilai positif (43.09) yang berarti dapat disimpulkan bahwa hubungan antara *ndbi* dan *lst* berbanding lurus.



**Gambar 8** Grafik dan Tabel Korelasi NDBI dan LST Kota Tegal 20 Juli 2020 (Penulis, 2021)

Persamaan regresi antara *ndbi* terhadap *lst* adalah  $y = 66.435x + 29.452$ . nilai konstanta a pada persamaan tersebut yaitu sebesar + 29,452 yang berarti bahwa jika nilai *ndbi* bernilai 0 maka nilai *lst* adalah sebesar konstanta tersebut. sedangkan nilai koefisien b yaitu sebesar 66,435 yang berarti bahwa terdapat pengaruh positif *ndbi* terhadap *lst*, atau apabila nilai indeks lahan terbangun semakin tinggi maka nilai *lst*/suhu permukaan lahan akan semakin tinggi pula. Pola linear yang berbentuk memanjang ke atas yang terdapat pada grafik hubungan antara *ndbi* dan *lst* menunjukkan hubungan diantara keduanya berbanding lurus dan bersifat positif. Nilai koefisien korelasi antara *ndbi* dan *lst* di Kota

Tegal pada tahun 2020 ditunjukkan pada *multiple R* yaitu sebesar 0.803 atau 80.3 % yang termasuk pada kelas sangat kuat. Nilai determinasi *ndbi* terhadap *lst* yaitu sebesar 0.645 atau 64.5% yang termasuk kategori kuat ditunjukkan oleh nilai *R Square*. Nilai determinasi tersebut menunjukkan bahwa nilai *ndbi* dapat mendeskripsikan kondisi *lst* di Kota Tegal sebesar 64.5 %, dengan sisa sebesar 35.5% dipengaruhi oleh variabel-variabel lainnya yang tidak dapat dijelaskan dalam model tersebut. nilai *p-value* pada tabel tersebut sebesar  $8.21 \times 10^{-24}$  memiliki nilai lebih kecil dari 0.05. Nilai koefisien *ndbi* bernilai positif (66.43) yang berarti dapat disimpulkan bahwa hubungan antara *ndbi* dan *lst* berbanding lurus.

#### 4. Penutup

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan dan saran yaitu sebagai berikut :

##### 4.1 Kesimpulan

1. Persebaran spasial lahan terbangun di Kota Tegal dengan memanfaatkan indeks lahan terbangun (*NDBI*) didominasi oleh tingkat rendah di setiap wilayah Kecamatan di Kota Tegal dengan pola yang ditunjukkan mengelompok dan menunjukkan tren kenaikan perluasan di setiap wilayah Kecamatan. Wilayah Kecamatan dengan luas lahan terbangun tertinggi yaitu Kecamatan Tegal Barat dan wilayah Kecamatan yang memiliki luas lahan terbangun paling rendah yaitu Kecamatan Margadana.
2. Persebaran suhu permukaan lahan (*LST*) di Kota Tegal menunjukkan tren kenaikan pada beberapa kelas suhu permukaan lahan yaitu kelas 6 (27.6 – 30.0 °C), kelas 9 (35.1 – 37.5 °C), dan kelas 10 (37.6 – 40.0 °C). Sebaran suhu permukaan lahan di Kota Tegal didominasi oleh kelas 7 (30.1 – 32.5 °C) dan kelas 8 (32.6 – 35.1 °C) pada setiap wilayah Kecamatan, khususnya pada Kecamatan Tegal Barat dan Tegal Timur yang berpola mengelompok selaras dengan pola sebaran lahan terbangun terdapat pada wilayah Kecamatan tersebut.
3. Hubungan antara sebaran lahan terbangun dan suhu permukaan lahan di Kota Tegal bernilai sangat kuat, ditunjukkan dengan nilai korelasi pada tahun 2014 senilai 0.813 atau 81.3% dan tahun 2020 senilai 0.801 atau 80.1%. Selain itu, secara visual pola sebaran suhu permukaan lahan selaras dengan pola sebaran lahan terbangun, semakin tinggi intensitas lahan terbangun di Kota Tegal maka semakin tinggi kelas suhu permukaan lahannya.



#### 4.2 Saran

1. Penelitian terkait suhu permukaan lahan akan lebih baik jika dilakukan dengan dikombinasikan dengan berbagai bidang ilmu sehingga dapat dikaji rekomendasi untuk mengendalikan suhu panas perkotaan.
2. Penelitian sebaiknya dilakukan pada data yang lebih banyak dan runtut agar pengamatan terhadap karakteristik perubahan penutuplahan yang terjadi dapat diperbanyak apabila memungkinkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- American Meteorological Society. (2014). AMS glossary of meteorology. Diakses dari: Ametsoc.org, [12-04-2019].
- Fawzi, N.I dan Jatmiko, R. H. 2018. *Penginderaan Jauh Sistem Termal dan Aplikasinya*. Yogyakarta : Penerbit Ombak.
- Fawzi, Nurul I. (2017). Mengukur *Urban Heat Island* Menggunakan Penginderaan Jauh, Kasus Yogyakarta. *Majalah Ilmiah Globè*. vol. 19 no.2 Oktober, pp. 195-206.
- Fawzi, Nurul I. (2016). *Penginderaan Jauh Untuk Lingkungan dan Konservasi*. Yogyakarta : Penerbit Ombak.
- Lai, L.W. dan Cheng, W.L. (2009). Air quality influenced by urban heat island coupled with synoptic weather patterns. *Science of the Total Environment*, 407(8), pp. 2724–2733.
- Jatmiko, Retnadi H. (2016). Penggunaan Citra Saluran Inframerah Termal untuk Studi Perubahan Liputan Lahan dan Suhu Sebagai Indikator Perubahan Iklim Perkotaan di Yogyakarta. *Disertasi*. Program Pascasarjana Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Martínez-Zarzoso, I. dan Maruotti, A. (2011). The impact of urbanization on CO2 emissions: Evidence from developing countries. *Ecological Economics*, 70(7), pp. 1344–1353.
- Rajeshwari, A., & Mani, N. D. (2014). Estimation of Land Surface Temperature of Dindigul District Using Landsat 8 Data. *International Journal of Research in Engineering and Technology (IJRET)*, Vol. 3, Issue 5, pp. 122-126.
- Streutker, D.R. (2002). A remote sensing study of the urban heat island of Houston, Texas. *International Journal of Remote Sensing*, 23(13), pp.2595–2608.
- Streutker, D.R. (2003). Satellite-measured growth of the urban heat island of Houston, Texas. *Remote Sensing of Environment*, 85(3), pp. 282–289.